

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-101185

(43)Date of publication of application : 23.04.1993

(51)Int.Cl.

G06F 15/70

G06F 15/70

(21)Application number : 03-256339

(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 03.10.1991

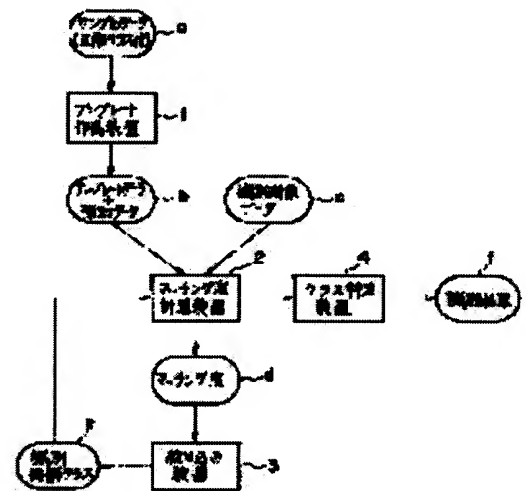
(72)Inventor : KINOSHITA ETSUKO
TAMAGAWA MITSUAKI
KAWADA KAYOKO

(54) PATTERN RECOGNITION DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To recognize a pattern at a high speed.

CONSTITUTION: A template generation device 1 generates template data and auxiliary template data (b) when supplied with a sufficient number of sample data (a). Once data (c) to be identified are supplied, a matching degree calculation part 2 finds correction distances between the data (c) to be identified and all classes according to the data and regards them as the degree (d) of matching. A narrowing-down device 3 selects several classes which are smaller in correction distance found by the matching degree calculation device 2, which calculates the degree of matching with the data (c) to be identified as to only an identification candidate class (e). A class decision device 4 decides the class of the data finally from the degree of matching found by the matching degree device 2 and outputs the identification result (f).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

19.05.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3021123

[Date of registration]

14.01.2000

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

14.01.2003

(18)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-101185

(43)公開日 平成5年(1993)4月23日

(51)Int.Cl.⁵

G 0 6 F 15/70

識別記号

4 5 5 Z

4 6 0 B

庁内整理番号

9071-5L

9071-5L

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平3-256339

(22)出願日 平成3年(1991)10月3日

(71)出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72)発明者 木下 悦子

兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1号 三菱重工業株式会社神戸造船所内

(72)発明者 玉川 光明

兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1号 三菱重工業株式会社神戸造船所内

(72)発明者 川田 かよ子

兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1号 三菱重工業株式会社神戸造船所内

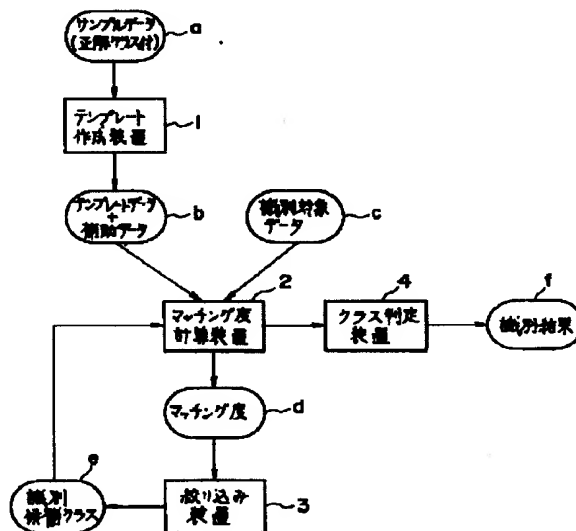
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 パターン認識装置

(57)【要約】

【目的】 パターンの認識において高速認識を可能とする。

【構成】 テンプレート作成装置1は、十分な個数のサンプルデータaが与えられた時、テンプレートデータ及びテンプレート補助データbを作成する。識別対象データcが与えられると、マッチング度計算装置2は、上記データに基づいて、識別対象データcと全てのクラスとの矯正距離をそれぞれ求め、これをマッチング度dとする。絞り込み装置3は、上記マッチング度計算装置2で求めた矯正距離の小さいものから数クラスを選択し、再びマッチング度計算装置2で、識別候補クラスeについてのみ、識別対象データcとのマッチング度を計算する。クラス判定装置4は、上記マッチング度計算装置2で求めたマッチング度から、最終的にデータのクラスを判定し、識別結果fを出力する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数個の特徴量（特徴量ベクトル）で表現されるデータ群で、特徴量値と正しいクラスが分かっている十分な個数のサンプルデータが与えられた時、サンプルデータの各クラスの特徴量ベクトルの平均ベクトル（テンプレート）と、平均に関するクラス毎の共分散行列の固有値と固有ベクトルの全部又は一部を用いたテンプレート補助データを作成するテンプレート作成装置と、

クラスを識別すべきデータの特徴量ベクトルが与えられた時、特徴量ベクトルと各クラスのテンプレートとのユークリッド距離を上記テンプレート作成装置で生成したテンプレート補助データを用いてクラス分布状態に対する相対距離に矯正し、これを各クラスとのマッチング度とするマッチング度計算装置と、データのクラス判定を最終的に数クラスで行なうために、上記マッチング度計算装置で求めたマッチング度の良いものから数クラスを識別候補として選ぶ候補絞り込み装置と、

さらに上記候補絞り込み装置で絞り込んだクラスについてのみ、クラスを識別すべきデータとのマッチング度を計算するマッチング度計算装置と、

上記マッチング度計算装置で求めたマッチング度から、最終的にデータのクラスを判定するクラス判定装置とを具備することを特徴とするパターン認識装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、画像、信号等の識別に適用されるパターン認識装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のパターン認識装置は、対象とするデータ、即ちクラスを識別すべきデータの特徴量ベクトルが与えられた時、テンプレート作成装置により生成されたテンプレート補助データを用いて、上記特徴量ベクトルと各クラスのテンプレートとのユークリッド距離をクラス分布状態に対する相対距離に矯正する。そしてこれらの相対距離を各クラスのマッチング度としてそれぞれ比較し、これによりクラスを判定する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来の方法では、特徴量ベクトルと各クラスのテンプレートとのユークリッド距離をクラス分布状態に対する相対距離に矯正し、これを各マッチング度とする際、矯正回数を n 、クラス数を m とすると、1データを識別するのに相対距離を $m \times n$ 回計算する必要がある。そのため、識別結果を得るのに時間がかかる。この発明は上記実情に鑑みてなされたもので、処理時間を大幅に短縮し得るパターン認識装置を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】この発明に係るパターン

認識装置は、複数個の特徴量（特徴量ベクトル）で表現されるデータ群で、特徴量値と正しいクラスが分かっている十分な個数のサンプルデータが与えられた時、サンプルデータの各クラスの特徴量ベクトルの平均ベクトルと、平均に関するクラス毎の共分散行列の固有値と固有ベクトルの全部又は一部をテンプレート補助データを作成するテンプレート作成装置と、クラスを識別すべきデータの特徴量ベクトルが与えられた時、特徴量ベクトルと各クラスのテンプレートとのユークリッド距離を上記テンプレート作成装置で生成したテンプレート補助データを用いてクラス分布状態に対する相対距離に矯正し、これを各クラスとのマッチング度とするマッチング度計算装置と、データのクラス判定を最終的に数クラスで行なうために、上記マッチング度計算装置で求めたマッチング度の良いものから数クラスを識別候補として選ぶ候補絞り込み装置と、さらに上記候補絞り込み装置で絞り込んだクラスについてのみ、クラスを識別すべきデータとのマッチング度を計算するマッチング度計算装置と、上記マッチング度計算装置で求めたマッチング度から、最終的にデータのクラスを判定するクラス判定装置とを具備することを特徴とする。

【0005】

【作用】テンプレート作成装置は、複数個の特徴量で表現されるデータ群で、特徴量値と正しいクラスが分かっている十分な個数のサンプルデータが与えられた時、マッチング度計算の基本となるサンプルデータの各クラスの特徴量ベクトルのテンプレートデータと、マッチング度計算の過程に必要な平均に関するクラス毎の共分散行列の固有値及び固有ベクトルの全部又は一部を用いてテンプレート補助データとを作成する。

【0006】識別すべき対象データが与えられると、マッチング度計算装置は、上記テンプレートデータ及びテンプレート補助データに基づいて、識別対象データと全てのクラスとの矯正距離をそれぞれ求め、これをマッチング度とする。

【0007】絞り込み装置は、上記マッチング度計算装置で求めたマッチング度が高い（矯正距離が小さい）ものから数クラスを選択することにより最終判定に適用する識別候補クラスを限定する。再びマッチング度計算装置で、上記候補絞り込み装置で候補として絞り込んだクラスについてのみ、識別の対象であるデータとのマッチング度を計算する。クラス判定装置により、上記マッチング度計算装置で求めたマッチング度から、最終的に識別の対象であるデータのクラスを判定することができる。

【0008】

【実施例】以下、図面を参照してこの発明の一実施例を説明する。

【0009】この発明に係るパターン認識装置の全体構成を図1に示す。テンプレート作成装置1は、特徴量値

と対応する正しいクラスが分かっている十分な個数のサンプルデータaを与えることにより、サンプルデータaの各クラスの特徴量のテンプレートデータ及びテンプレート補助データbを作成するようになっている。マッチング度計算装置2では、識別を行う識別対象データcが供給された場合、上記テンプレートデータ及びテンプレート補助データbを用いることにより識別対象データcと全クラスとの矯正距離が算出される。算出された矯正距離は、マッチング度dとして絞り込み装置3に入力される。絞り込み装置3は、上記マッチング度に基づいて識別すべきクラスを絞り込み、識別候補クラスeを上記マッチング度計算装置2に出力する。マッチング度計算装置2では、識別候補クラスeについてのみ、さらに矯正距離(マッチング度)を計算し、クラス判定装置4に出力する。クラス判定装置4は、マッチング装置2で計算された識別候補のクラスとのマッチング度を用いて識別対象データcの属するクラスを判定する。次に上記実*

$$D_E^2 = \sum_{i=1}^k (d - m, e_i)^2 \quad \dots (1)$$

$$D_M^2 = D_E^2 - \sum_{j=1}^{n_e} (1 - \lambda_e / \lambda_j) (d - m, v_j)^2 \quad \dots (2)$$

d : 特徴量ベクトル
 m : クラスの平均ベクトル
 e_i : 特徴量空間の任意の正規直交基底
 v_j : クラスのj番目の固有ベクトル(正規化済)
 λ_j : 固有値j番目の要素(但し、λ_j ≥ λ₀。λ₀は固有値のしきい値)
 λ_e : しきい値以下の固有値に置きかわる定数
 k : 特徴量数
 n_e : 矯正回数

【0013】(1)式はクラス分布状態に対するユークリッド距離を、(2)式は矯正距離を求める式を示す。例えば、最終的には矯正をn回繰り返すが、ある程度矯正を繰り返すことにより、矯正の効果が上がった時点

をn。回とし、その時点で絞り込む識別候補クラスeをS個とする(但し、クラスは全部でL個とする)。

【0014】例えば、クラスA～G毎のデータの分布が図2に示す状態である場合、識別すべきデータXの属するクラスは、クラスA、B、Cのいずれかであると考えられるので、最終的なクラス判定は、上記した3つのクラスで行なう。

【0015】絞り込み装置3は、全クラス(L個)についてマッチング度計算装置2で矯正をn。回行なった結果、算出された距離(n。=n。の場合の(2)式のD

* 施例の動作を説明する。

【0010】複数の特徴量ベクトルで表現されるデータ群で、特徴量と正しいクラスが分かっている十分な個数のサンプルデータaが、テンプレート作成装置1に与えられる。テンプレート作成装置1は、このサンプルデータaに基づいて、マッチング度計算の基本となる各クラスの特徴量ベクトルのテンプレートデータと、マッチング度計算の過程において必要とされるテンプレート補助データを作成する。このテンプレートデータ及び補助データbは、マッチング度計算装置2に入力される。

【0011】マッチング度計算装置2は、識別すべきデータ、即ち識別対象データcが与えられた時、上記テンプレートデータ及び補助データbを用いて識別対象データcと全てのクラスとの矯正距離をそれぞれ計算する。この計算の一例を下記に示す。

【0012】

【数1】

を比較して、マッチング度の高い(矯正距離が小さい)クラスから識別候補クラスeとしてをS個選択する。

【0016】次に、マッチング度計算装置2は、識別候補クラスeとして選択されたS個のクラスについてのみ、矯正をn回行なった距離((2)式のD_M)を計算する。

【0017】クラス判定装置4は、上述したように選択されたS個のクラスについてのみ計算した矯正距離D_Mをそれぞれ比較して、マッチング度が最も高い、即ち矯正距離が最も小さいクラスを識別対象データcの属するクラスと判定する。尚、矯正距離の例としては、この他にベイズ距離などがある。上述した例で従来と今回の手法で必要な矯正距離の計算時間を内積演算回数((d -

m, v_i)を1単位とする)で比較すると、
従来の矯正距離の内積演算回数 $L * n_s$ 。

今回の矯正距離の内積演算回数 $L * n_s - (L - S) * (n_s - n_s)$)

但し、ユークリッド距離の内積演算回数は除くとなり、
($L - S$) * ($n_s - n_s$) 回分の矯正距離の計算を省略することが可能となる。

【0018】

【発明の効果】以上詳記したようにこの発明によれば、
データ処理の途中で識別候補のクラスを絞り込み、最終*10

*判定をこの絞り込まれたクラスの中から判定することにより、処理時間が短縮され、高速認識が可能となる。

【図面の簡単な説明】

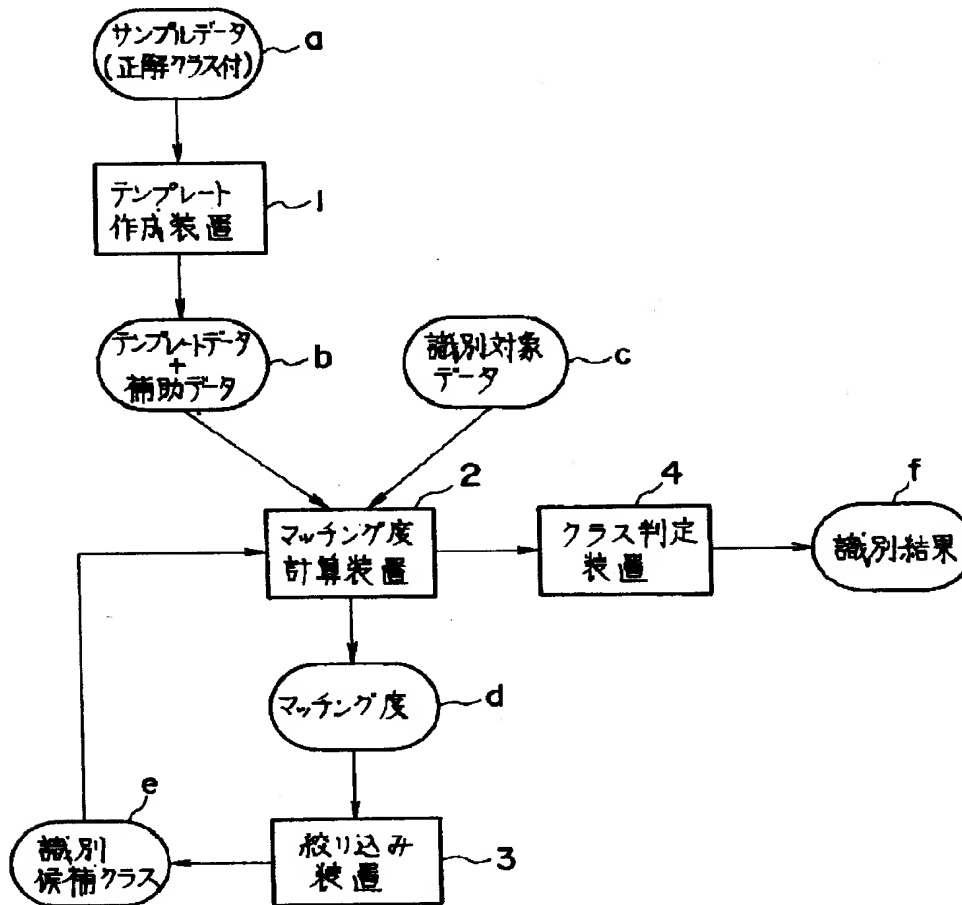
【図1】この発明の一実施例に係るパターン認識装置の構成を示すブロック図。

【図2】同実施例におけるデータの分布状態の一例を示すブロック図。

【符号の説明】

1…テンプレート作成装置、2…マッチング度計算装置、3…絞り込み装置、4…クラス判定装置。

【図1】



【図2】

